

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-316240
(P2000-316240A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 2 K 1/14		H 0 2 K 1/14	Z
1/02		1/02	Z
1/06		1/06	Z
1/22		1/22	A
15/12		15/12	A

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

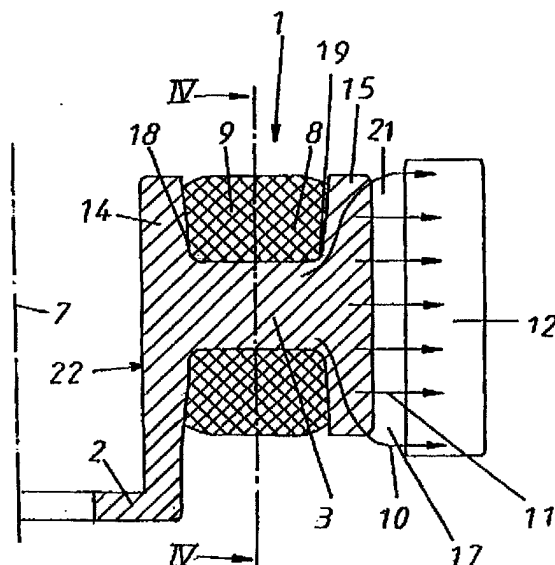
(21) 出願番号	特願2000-120483(P2000-120483)	(71) 出願人	000114215 ミネベア株式会社 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73
(22) 出願日	平成12年4月21日(2000. 4. 21)	(72) 発明者	ヘルマン・フラマー ドイツ連邦共和国、78658 ツィムメルン -フレッツリンゲン、フォアシュタット 7
(31) 優先権主張番号	1 9 9 1 8 4 6 5 . 8	(72) 発明者	ユルゲン・エールシュ ドイツ連邦共和国、97618 ホーエンロー ト、ザーレブリック 23
(32) 優先日	平成11年4月23日(1999. 4. 23)	(74) 代理人	100077850 弁理士 芦田 哲仁朗 (外2名)
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ用ステータ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スピンドルモータ用ステータを、励磁効率が高く、寸法・形状を正確に、コイルに損傷を生じるおそれなく取り付け、しかも安価に製造すること。

【解決手段】 強磁性の材料粉体を射出成形・焼結して、閉磁路リング6、14はこれから半径方向外側へ突出しかつ円周方向に等配されかつ閉磁路リングよりも厚さの少ない歯部3と歯部の外端に形成され歯部の厚さ及び幅よりも大きな厚さ及び幅を有するハンマ4を一体に1部品として形成する。ハンマ4、歯部3及び閉磁路リング6、14で深いコイルスペース9を有するH形のステータコアを形成しこのコイルスペース9にコイル8を巻いてステータ1を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状の閉磁路リングと、該閉磁路リングの外周から半径方向外側へ突出されかつ円周方向へ等配された複数の歯部と、該閉磁路リングと共軸なロータの永久磁石に対向し該歯部の外周に形成されかつ該歯部の横断面よりも大きな外周面を有するハンマとを具備するステータコアと、

該歯部に巻かれたコイルとから成り、
該ステータコアを強磁性体材料で一体に1部品として形成したことを特徴とするスピンドルモータ用ステータ。

【請求項2】 前記閉磁路リングを前記歯部よりも厚く形成し、前記ハンマの幅及び厚さを該歯部の幅及び厚さよりも大きく形成したことを特徴とする請求項1に記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項3】 前記ステータコアを、該閉磁路リング、該歯部及び該ハンマにより前記コイルを受ける軸断面でH形に形成し、かつ、該閉磁路リング、該歯部及び該ハンマによりステータコイルスペースを形成したことを特徴とする請求項2に記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項4】 前記閉磁路リングの厚さ及び前記ハンマの幅及び厚さを前記コイルスペースが前記コイル全体を完全に収容するようにしたことを特徴とする請求項3に記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項5】 前記ハンマの前記該端面は実質的に長方形又は正方形であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかの1つに記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項6】 前記歯部は実質的に長方形又は正方形の横断面を有し、該歯部の側面間の稜はアールに形成され、該歯部と前記ハンマ及び前記閉磁路リングとの間の遷移部はアールに形成されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかの1つに記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項7】 前記歯部は円形又は楕円形の横断面を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかの1つに記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項8】 前記閉磁路リングの一端部に半径方向内側へ延びるフランジを該閉磁路リングと一体に形成したことを特徴とする請求項1乃至7のいずれかの1つに記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項9】 前記フランジは軸受アセンブリの対応の一端を担持する軸受台座であり、前記閉磁路リングの内周面は該軸受アセンブリを保持することを特徴とする請求項8に記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項10】 前記強磁性材料はコバルト鋼から成ることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかの1つに記載のスピンドルモータ用ステータ。

【請求項11】 環状の閉磁路リングと、該閉磁路リングの外周から半径方向外側へ突出されかつ円周方向へ等配された複数の歯部と、該閉磁路リングと共軸なロータ

の永久磁石に対向し該歯部の外周に形成されかつ該歯部の横断面よりも大きな外周面を有するハンマとを具備するステータコアと、

該歯部に巻かれたコイルとから成り、
該ステータコアを前記強磁性材の粉体を射出成形と焼結して形成することを特徴とするスピンドルモータ用ステータの製造方法。

【請求項12】 前記ステータコアを寸法及び形状の後加工を必要としないように精密に仕上げることを特徴とする請求項11に記載のスピンドルモータ用ステータの製造方法。

【請求項13】 前記閉磁路リングの一端部に半径方向内側へ延びるフランジを該閉磁路リングと一体に射出成形したことを特徴とする請求項11又は12に記載のスピンドルモータ用ステータの製造方法。

【請求項14】 前記フランジは軸受アセンブリの対応の一端を担持する軸受台座であり、前記閉磁路リングの内周面は該軸受アセンブリを保持することを特徴とする請求項13に記載のスピンドルモータ用ステータの製造方法。

【請求項15】 1) 製造されるステータの精密な射出成形用金型を用意する工程と、

2) 強磁性体の粉体とバインダとを混合した射出成形材を溶融して該金型内で射出成形する工程と、

3) 該金型内で射出成形物を冷却する工程と、

4) 炉内で該射出成形物を焼結する工程と、

5) 焼結された該射出成形物を冷却する工程と、

6) 焼結された該射出成形物に電気絶縁材をコーティングする工程と、

7) 該1)乃至6)の工程により形成された前記ステータコアの前記歯部に前記コイルを巻く工程とから成ることを特徴とするスピンドルモータ用ステータの製造方法。

【請求項16】 前記金型内で射出物を冷却する工程と前記炉内で前記射出成形物を焼結する工程の間で、冷却された該射出成形物を炉内に移して加熱し前記バインダを該射出成形物から除去する工程を実行することを特徴とする請求項15に記載のスピンドルモータ用ステータの製造方法。

【請求項17】 前記強磁性材料はコバルト鋼から成ることを特徴とする請求項11乃至16のいずれかの1つに記載のスピンドルモータ用ステータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スピンドルモータ用ステータ、特に、ハードディスクドライブのための小形スピンドルモータ用ステータ及びその製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】永久磁石形のスピンドルモータは、例え

ば、8極12スロット又は6極若しくは12極9スロット構造のものが、従来では、そのステータコアは、中央の閉磁路円板部とこれから半径方向外側へ延びた歯部とそれらの先端に形成されたハンマから成る薄板状のステータコア板を積層して形成されており、積層された歯部にコイルを巻くことによってステータが構成されている。このようにステータコア板を積層するのは渦電流による損失を回避するためであり、通常、0.5mm、0.35mm又は0.2mmの珪素鋼が用いられている。

【0003】このように、ステータコア板を積層して構成されたステータコアでは、その総厚さが一枚のステータコア板の厚さの整数倍に限定されてしまうこと、ステータコアのすべての場所の厚さが同じになってしまうとハンマの外周面の面積をあまり大きくできないこと、板を積層する結果ステータコアの厚さの累積誤差が大きくなってしまいう問題がある。

【0004】また、ステータコア板は打ち抜きによって形成されるので、鋭いエッジが形成され、そのため、歯部に巻き付けられるコイルが損傷してしまうおそれがある。さらに、歯部に巻き付けられたコイルはむき出しになり、外部から損傷されやすい。

【0005】ところで、ステータコア板の材料として珪素鋼が用いられているが、この材料は磁気飽和率が高くないので最善の材料ではない。この点で例えばコバルトの含有量が高いコバルト鋼が望ましいが、打ち抜きにより屑が多量に出るために、高価なこの材料を用いることは製造費上問題がある。

【0006】また、小形スピンドルモータのステータについては、ステータコアの厚さが薄くなり、積層されるステータコア板の枚数も少なくなり、1枚か2枚ということもある。そのため、

・コアの厚さが制限されて必ずしも適正な厚さが得られない

・積層枚数が少ないことから、渦電流による損失の回避はほとんど行われず、積層の効果がない

・ステータコアと永久磁石との間の整合がとれず、これらの間の磁束が少なくなってしまう

という問題もあった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、ステータコアのハンマと永久磁石との間に生じる磁束を増大させたスピンドルモータ用、特に、ハードディスクドライブのための小形スピンドルモータ用ステータ及びその製造方法を提供することである。

【0008】本発明の他の課題は、高精度にしかも安価に製造できるスピンドルモータ及びその製造方法を提供することにある。

【0009】本発明のさらに他の課題は、スピンドルモータのステータコアのコイルを傷つけずに歯部に巻きか

け、また、外部から保護されるように収容することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、本発明に基づくスピンドルモータ用ステータは、環状の閉磁路リングと、閉磁路リングの外周から半径方向外側へ突出されかつ円周方向へ等配された複数の歯部と、閉磁路リングと共軸なロータの永久磁石に対向し歯部の外周に形成されかつ歯部の横断面よりも大きな外周面を有するハンマとを有するステータコアと、歯部に巻かれたコイルとから成り、ステータコアを強磁性体材料で一体に1部品として形成することによって構成される。ステータコアは、後述のように射出成形によって形成される。

【0011】閉磁路リングを前記歯部よりも厚く形成し、ハンマの幅及び厚さを歯部の幅及び厚さよりも大きく形成してH形のステータコアにする。そして、閉磁路リング、歯部及びハンマによりコイルを受けるコイルスペースを形成する。

【0012】閉磁路リングの厚さ及びハンマの幅及び厚さを前記コイルスペースがコイル全体を完全に収容することが望ましい。

【0013】ハンマの該端面は長方形又は正方形であることが望ましく、また、歯部は実質的に長方形又は正方形の横断面を有し、歯部の側面間の稜はアールに形成され、歯部とハンマ及び閉磁路リングとの間の遷移部はアールに形成されていることが望ましく、さらに、歯部は円形又は楕円形の横断面を有することが望ましい。また、強磁性材料はコバルト鋼から成ることが望ましい。

【0014】閉磁路リングの一端部に半径方向内側へ延びるフランジを該閉磁路リングと一体に形成し、フランジを軸受アセンブリーの対応の一端を担持する軸受台座とし、閉磁路リングの内周面で軸受アセンブリーを保持する構成にしてもよい。

【0015】本発明のスピンドルモータ用ステータの製造方法は、環状の閉磁路リングと、閉磁路リングの外周から半径方向外側へ突出されかつ円周方向へ等配された複数の歯部と、閉磁路リングと共軸なロータの永久磁石に対向し歯部の外周に形成されかつ歯部の横断面よりも大きな外周面を具備するハンマとを有するステータコアと、歯部に巻かれたコイルとから成り、ステータコアを、例えば、コバルト鋼のような強磁性材の粉体を射出成形後焼結して形成することによって構成される。この際、上述のフランジをステータコアに同時に成形する。ステータコアは後加工を必要としないように精密に射出成形される。

【0016】この場合、この製造方法は、製造されるステータの精密な射出成形用金型を用意する工程と、コバルト鋼の粉体とバインダとを混合した射出成形材を溶融

して金型内で射出成形する工程と、金型内で射出成形物を冷却する工程と、冷却された射出成形物を炉内に移して加熱しバインダを射出成形物から除去する工程（この工程は除くことができる）と、炉内で射出成形物を焼結する工程と、焼結された射出成形物を冷却する工程と、焼結された射出成形物に電気絶縁材をコーティングする工程と、これらの工程により形成されたステータコアの歯部にコイルを巻く工程で構成することが望ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に本発明のスピンドルモータ用ステータ及びその製造方法を図面を参照して実施形態について説明する。まず、本発明のスピンドルモータ用ステータの構造を説明し、ついで、その製造方法について説明する。

【0018】図1は、本発明のスピンドルモータ用ステータの一実施形態の平面図であり、図2は図1のI-I断面図であり、両図ともコイルを省略してある。

【0019】図1及び2に示すように、ステータ1は、ステータコア22と図示しないコイルから成る。ステータコア22は、その軸心7と共軸な閉磁路リング6とその内周面から半径方向内側へ延びかつステータ1の軸心7と共軸なフランジ2とを有する。閉磁路リング6の内周面内の環状空間部16には、必要な場合、ステータ1を軸（図示せず）に保持する軸受（図示せず）などを組み込むことができる。スピンドルモータは、例えば、ステータ1の外形が11mm、環状空間部16の径が6mmほどの小形のものである。

【0020】閉磁路リング6の外周面から複数の歯部3が半径方向外側へ延びている。これら歯部3は円周方向に等配されており、横断面は実質的に長方形又は正方形で、各々の歯部3の外周端に外周面が実質的に長方形又は正方形のハンマ4が形成されている。

【0021】図1に示すように、ハンマ4は、歯部3の幅よりも広い幅を有し（これは従来のもと同様である）、歯部3の円周方向両側面から円周方向へ突出している。また、図2に示すように、ハンマ4は、これは従来と異なって、歯部3の厚さよりも厚く形成され、歯部3の、軸心7の軸方向の両側面から突出している。従って、ハンマ4の外周面は、軸心7の両方向への突出分だけ、歯部3の横断面より大きな面積を有しており、この分、ロータの永久磁石に対面するハンマ4の外周面の面積が増加し、ハンマ4と永久磁石間の磁束が増加する。

【0022】図2に示すように、各歯部3とハンマ4と閉磁路リング6の歯部3との接続部が横幅の大きなH形を呈し、歯部3を取り巻くコイルスペース（巻き線用溝）になっている。コイルがこのコイルスペースに完全に収納されるように巻きかけられると、コイルがステータ外へ飛び出すこともなく、また、外部からコイルにアクセスしたりすることができないようにできるので、コイルが十分に保護されることになる。

【0023】また、歯部3の隣接する稜部とハンマ4及び閉磁路リング6との間の遷移部をアールにして、これらに当たるコイルに損傷が生じないようにしている。

【0024】図1及び2の実施形態は歯部3が長い場合を示す。この場合、コイルも長くなるから、必要な磁束を発生させるために、コイルの厚さを薄くすることができ、これによって歯部3を薄くすることができることと相まって、スピンドルモータを薄くすることができる。

【0025】ところが、コイルにさらに大きな磁束を発生させる必要がある場合やスピンドルモータ、ひいては、ステータの直径を減少させる必要がある場合は、コイルを歯部3に厚く巻く必要が生じる。この場合は、ステータの厚さが少し増加するというデメリットが生じるが、ハンマ4の厚さをコイルの、軸心7の両方向の外周面部分の高さまで増加させることができるために、ロータの永久磁石と対向するハンマ4の外周面積を大幅に増加させ、両者の間に発生する磁束を大増加させるという大きなメリットが生じる。

【0026】このことは、図3及び4に示す他の実施形態で達成される。図4は図2のIV-IV縦断面図である。これらの図では、閉磁路リングを14で、ハンマを15で示している。

【0027】図3に示す実施形態のステータ1のステータコア22は、図4に示すように、円筒形状の閉磁路リング14とその外周中央部から円周方向外側へ延び横断面形状が実質的に長方形又は正方形になった歯部3とその外端に内面中央部が歯部と3と一体に形成されたハンマ15とから成る。閉磁路リング14はその内周面下端に軸方向内側へ延びるフランジ2が形成されている。

【0028】図3に示す通り、ハンマ15は歯部3の上下面よりコイル8の、ステータ1の軸心7の両軸方向の外周面部分の高さまで又はコイル8の外周部分の高さを超えて延びており、このためロータの永久磁石12に対向するハンマ15の対向面（外周面）の面積が歯部3の横断面積よりも大幅に増加する。このため、ハンマ15の外周面と永久磁石12の間の環状空間17内にこれらの間に生じる磁束が10、11で示すように上下に広がって増加する。なお、磁束の方向はハンマ15から永久磁石12の方向へ示されているが極性の変化によって逆になる。歯部3に厚いコイル8が巻かれている。

【0029】また、閉磁路リング14も上下端がコイル8の対応の外周面の高さ又はこれを越える高さになされ、閉磁路リング14と歯部3とハンマ15は高いH形に形成され、これにより歯部3を取り巻く深いコイルスペース（巻き線用溝）9が形成される。このため、コイル8を歯部3に巻かれたコイル8は、このコイルスペース9の外側へはみ出すことがでなく、また、ステータ1の外側からアクセスし難くなっているため破損から保護される。また、図4に示すように歯部3の側壁間の稜線13はアールになっていると共に図3に示すように歯部3と

閉磁路リング14及びハンマ15との遷移部18、19がアールになっていて、これらの部分に当たるコイル8の部分も損傷を受けることがない。なお、以上の2実施形態においては歯部3の横断面は長方形又は正方形として説明したが、実質的に円形又は楕円形であってもよい。

【0030】図5は図3のステータ1を取り付けたスピンドルモータの1実施形態を示す。ベースプレート23に形成された孔24に閉磁路リング14の下端部を挿入してステータ1をベースプレート23に固定している。10
ロータ25は、中央軸26を有しており、この中央軸26をステータ1の内周面によって形成されている中心孔に挿入して、ステータ1に対して共軸にかつ回転可能に配設される。

【0031】ステータ1の内周面とロータ25の中央軸26の外周面との間に上下の2個の例えば玉軸受のような転がり軸受27、28から成る軸受アセンブリ29が配設されており、各軸受27、28の外輪の外周面はステータ1の閉磁路リング14の内周面に嵌合しており、下側の軸受28の外輪の下端面は閉磁路リング1420のフランジ2に接している。したがって、フランジ2は軸受台座になっている。また、閉磁路リング14の内周面は軸受アセンブリ29を保持する役目をする。なお、軸受アセンブリ29は、所定の予圧が負荷されている。

【0032】以上に説明したステータコア及びステータは次のようにして製造される。

- 1) まず、製造されるステータの精密な射出成形用金型を用意する。
 - 2) 強磁性体の粉体又は粒体とバインダとを混合した射出成形材を溶融して該金型内で射出成形する。30
 - 3) 該金型内で射出成形物を冷却する。
 - 4) 冷却された射出成形物を炉内に移して加熱しバインダを射出成形物から除去する。
 - 5) 炉内で射出成形物を焼結する。
 - 6) 焼結された射出成形物を冷却する。
 - 7) 焼結された射出成形物に電気絶縁材をコーティングする。
 - 8) 該1)乃至7)の工程により形成されたステータコアの歯部にコイルを巻く。
- ただし、バインダを除去する必要がある場合は工程4は実行されない。

【0033】強磁性体は、コバルト鋼、特にコバルト含有量50%以上のコバルト鋼であることが望ましい。このようなコバルト鋼は前記の通り高価であるが、粉体又は粒体にしてこれを射出成形すると屑が生じないためにステータコアの製造に当たって採算がとれ、また、ステータコアの製造が簡単になる。このコバルト鋼としては、例えば、ドイツ国、ハーナウのVacuum Schmelztechnik (バクウム・シュメルツェ) 社の商品 Valcoflux 50 40

がある。

【0034】バインドは例えばプラスチック材であり、このようにして形成された射出成形材はスポンジ状をしており、上述の通り炉内でバインドが取り除かれた後、焼結されてステータコアの形状にされる。このように仕上がったステータコアは、例えば、はじめから15%縮小し、金属固形分は全体の95%から98%を占める。

【0035】強磁性体は上記に限らず、射出成形可能なもの、鋳物にできるものなどであってもよい。また、バインドは加熱によって除くことができるもののみならず、溶剤で溶出されるものであってもよい。

【0036】以上の方法によって製造されたステータコアは精密に仕上げられるので後加工が必要でない。そのため、製造コストを低く押さえることができるし、ステータコアの形状・寸法を大きな自由度で選択できるという利点がある。

【0037】従来のスピンドルモータのステータコアはコアプレートを複数枚積層して形成されているために、積層厚さの誤差を1/10mmまで小さくすることができなかった。しかし、本発明によれば、ステータコアが精密仕上げされる結果、歯部の厚さの誤差を1/10mm以下にすることが可能になり、小形のスピンドルモータの作動性能を向上させる利点が生じる。

【0038】また、本発明に基づくスピンドルモータでは、ハンマの厚さを十分に大きくとれて、これとロータの永久磁石との間の磁束の量を大きくすることができ、またハンマと永久磁石との整合性を高めてエアギャップ内での高いスイッチング周波数に対応できるという特色がある。

【0039】そこで本発明に基づくステータないしはステータコアは、例えば、直径30mm-40mmまで、高さ10mm又はこれよりも低い高さ、回転数5,000rpm-20,000rpmの多極スピンドルモータのような小形スピンドルモータのステータないしはステータコアとして適している。

【0040】以上に、本発明をアウトレーン用ステータについて説明してきたが、インナレーン用ステータにも同様に適用できる。

【0041】

40 【発明の効果】本発明は、スピンドルモータ、特に、小形スピンドルモータのステータコアを薄肉化すると共に高精度に形成することができ、かつ、ハンマとロータの永久磁石との間の磁束を広げ増大させて励磁効果を高めるといった効果がある。また、射出成形によってステータコアを製造するので、ほとんどコストの上昇を伴わずに高価なコバルト鋼をその材料として用いることができるという効果もある。さらに、大きなコイルのコイルスペースを形成してコイルを保護できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスピンドルモータ用ステータの一実施

形態の平面図である。

【図2】図1のⅡⅡ-ⅡⅡ断面図である。

【図3】本発明のスピンダルモータ用ステータの他の実施形態の右半分の軸断面図である。

【図4】図3のⅣⅣ-ⅣⅣ断面図である。

【図5】図3に示すステータを取り付けたスピンダルモータの一実施形態の縦断面図である。

【符号の説明】

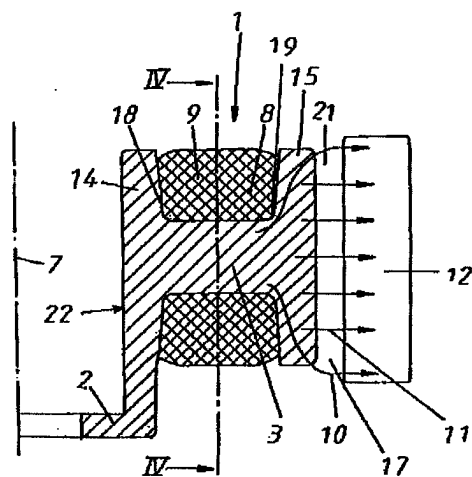
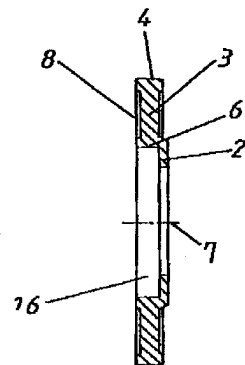
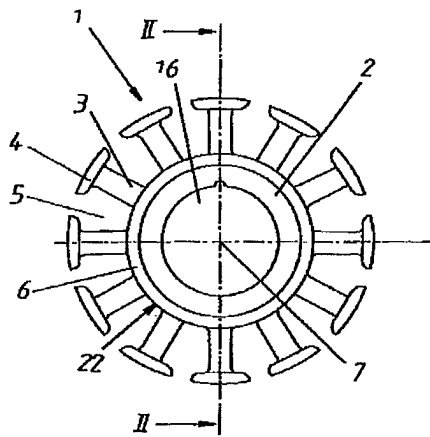
- 1 ステータ
2 フランジ
3 歯部
4 ハンマ
5 スロット
6 閉磁路リング
7 軸心
8 コイル
9 コイルスペース
10 磁束

- 11 磁束
12 永久磁石
13 稜線
14 閉磁路リング
15 ハンマ
16 空間部
17 環状空間
18 遷移部
19 遷移部
20 エアギャップ
21 ステータコア
22 ベースプレート
23 孔
24 ロータ
25 中央軸
26 軸受
27 軸受
28 軸受
29 軸受アセンブリー

【図1】

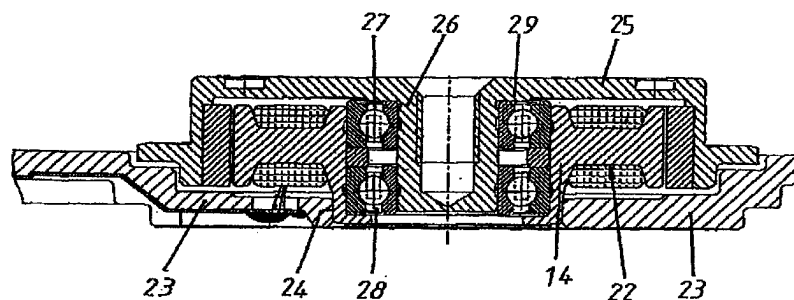
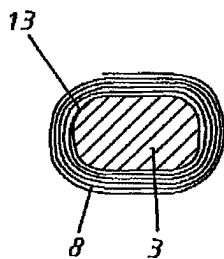
【図2】

【図3】



【図4】

【図5】



(7)

特開2000-316240

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 2 K 21/22

H 0 2 K 21/22

M

(72)発明者 キング・ホック・リー

マレーシア国、75200 マラッカ、パング

サプーリ・ケシダング セクシェン 2、

ジャラン・ケシダング 2/8、2-13

CLIPPEDIMAGE= JP02000316240A

PAT-NO: JP02000316240A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000316240 A

TITLE: STATOR FOR SPINDLE MOTOR AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: November 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FLAMMER, HERMANN	N/A
OELSCH, JUERGEN	N/A
LEE, KING HOCK	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MINEBEA CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000120483

APPL-DATE: April 21, 2000

INT-CL (IPC): H02K001/14;H02K001/02 ;H02K001/06 ;H02K001/22
;H02K015/12
;H02K021/22

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To install a stator for spindle motors with high efficiency in excitation, with accuracy in terms of dimensions and shape, and without possible damages to coils, and to provide a low cost manufacturing method of the stator.

SOLUTION: A ferromagnetic material powder is injection-molded and sintered. A closed magnetic circuit ring is molded integrally with teeth 3, which protrude therefrom outward in the radial direction and placed at equal intervals in the circumferential direction, and are smaller in thickness than the closed

magnetic circuit ring, and hammers which are formed at the outer ends of the teeth and are larger in thickness and width than in the teeth. An H-shaped stator core having deep coil spaces 9 is formed with the hammers, teeth 3, and a closed magnetic circuit ring, and coils 8 are wound in the coil spaces 9 to form a stator 1.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO